

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

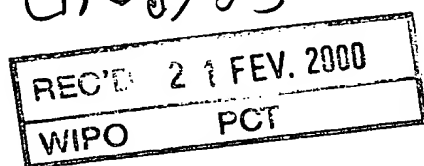
09/937873

PRIORITY

DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

CH 00/93



## Bescheinigung

4

Die Bühler Druckguss AG in Uzwil/Schweiz hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen und Druckgiessform"

am 01. April 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
B 22 D 17/32 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 9. Februar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

BEST AVAILABLE COPY



Aktenzeichen: 199 14 830.9

Hiebinger

## **Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen und Druckgiessform**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen, insbesondere zur Herstellung des Unterdruckes in der Giesskammer und im Formhohlraum einer Druckgiessform sowie eine Druckgiessform.

Gemäss einem Vakuum-Druckgiessverfahren nach der Lehre der EP-B-51310 wird das schmelzflüssige Metall mittels Unterdruck in die Giesskammer angesaugt. Der Unterdruck wird mittels eines Absaugkanales in der Giessform aufgebracht. Dieser Unterdruck bleibt solange erhalten, bis die Giessform durch die Vorschubbewegung des Giesskolbens mit Metallschmelze gefüllt ist.


Die DE-A-4239558 beschreibt ebenfalls ein solches Verfahren, wobei die Evakuierung der Luft verbessert und auch eine Anwendung beim normalen Druckgiessverfahren gegeben sein soll. Hierzu soll der Unterdruck nicht nur bezüglich seiner Grösse (Druckwert und Zeitdauer) berücksichtigt werden, sondern das Vakuum soll auch den genauen Bedingungen angepasst sein. Dies soll durch eine kontinuierliche Regelung des Vakuums über die Zeitdauer der Beaufschlagung mit Unterdruck erfolgen, insbesondere zur Vermeidung eines vorzeitigen Eintritts von Metallschmelze in den Formhohlraum. Gegebenenfalls sollen Haltezeiten des Vakuums eingehalten werden. Die Unterdruckbeaufschlagung von Giessform bzw. Giesskammer über wenigstens ein Regelventil erfolgt derart, dass der Unterdruck im Formhohlraum und/oder in der Giesskammer nach einer regelbaren Kurve mit wenigstens zwei Zeitabschnitten geregelt wird, als Funktion der eingebrachten Menge und/oder des Giesskolbenweges. Dies ist aufwendig und unsicher.

Eine Vakuum-Druckgiessmaschine, bei der die Formhälften mittels Dichtungsanordnung gegeneinander abgedichtet sind, zeigt die DE-A-19605727. Um eine Verdrängung von komprimierter Luft bis in die Metallschmelze des Warmhalteofens zu ver-

meiden, verschliesst der Giesskolben während der Unterdruckphase das Ansaugrohr.


in Abschliessen des Eingiesskanales ohne Entlüftung mittels einer verschiebbaren Einsatzbüchse zeigt die DE-PS 921881.

Eine wirksame Kolbenabdichtung in Form einer Ringeinrichtung beim Vakuumdruckguss lehrt die DE-A-4312647. Diese soll verhindern, dass die Gusswerkstoff in den Formraum gelangt, bevor der Kolben den Schuss in den Formhohlraum treibt.



Nach der DE-C-3834777 ist bei einer Gasentlüftungseinrichtung einer Druckgiessmaschine ein Detektionselement vorgesehen, welches eingegossenes Metall erkennt und ein Signal ausgibt. Ein vorzeitiges eindringen von Metall kann jedoch nicht unterbunden werden.

Nach der JP-A-10249511 ist es auch bekannt, eine Sauerstoffmessung in dem Formhohlraum durchzuführen.



Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen zu entwickeln, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet, insbesondere durch eine einfachere und sichere Verfahrensführung und eine bessere Gussqualität sowie eine Erhöhung der verfügbaren Schusszeit ermöglicht. Diese Aufgabe wird an Hand der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, Evakuationsvorgang und das Füllen der Form voneinander zu trennen und beide Vorgänge unabhängig voneinander auszuführen.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Druckgiessform zur Ausführung des Verfahrens zu entwickeln. Diese Aufgabe ist an Hand der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 4 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

Die Vorteile der Erfindung bestehen vor allem darin, dass durch die zeitweilige, räumliche Trennung von Evakuierung und nachfolgender Füllung der Form mehr Zeit zur Evakuierung des Formhohlraumes, für den einzelnen Schuss (ohne Verlängerung der Schusszeit selbst) verfügbar ist und gleichzeitig die Qualität der Teile verbessert wird und auch bessere Legierungen verarbeitet werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher beschrieben. Die Zeichnung zeigt in der einzigen Figur eine vereinfachte Ansicht einer Giesskammer.

Der allgemeine Aufbau einer Druckgiessmaschine und auch einer Vakuum-Druckgiessmaschine ist allgemein bekannt, z. B. aus der DE-A-4239558.

Eine schematisch und vereinfacht dargestellte Vakuum-Druckgiessform 1 weist eine feste Formplatte 2 mit einem daran befestigten, festen Formeinsatz 3 auf, die im geschlossenen Zustand auf eine bewegliche Formhälfte 4a mit dem Formeinsatz 4b passt. Zwischen den Formeinsätzen 3, 4b ist der, mit Metallschmelze zu füllende Formhohlraum 5 angeordnet.

Die Druckgiessform 1 weist weiterhin eine Giesskammer 6 mit einem darin geführten Giesskolben 7 auf. Mittels einer Dosieröffnung 8a bzw. 8b erfolgt wahlweise eine Zuführung und Dosierung der Metallschmelze von unten bzw. von oben aus einem nicht dargestellten Warmhaltegefäß heraus.

Im Bereich des Angiesskanales 9 ist die Kanalöffnung 10 der Giesskammer 6 mit einem abgeschrägten Ventil 11 verschliessbar. Das Ventil 11 ist über eine Kolbenstange 12 mit einer üblichen Hydraulik 13 verbunden. Eine Dichtung 14 dichtet das Ventilsystem zum evakuierten Formhohlraum 5 ab. Anstelle einer Hydraulik können ebenso andere, übliche Mittel verwendet werden.

Der Formhohlraum 5 ist über einen Entlüftungskanal 15 mit einer üblichen Einrichtung zur Unterdruckerzeugung sowie einem Vakuumabsperrentil 16 verbunden.

Bei geschlossener Form wird die Kanalöffnung 10 mittels Ventil 11 und Hydraulik 13 geschlossen. Der Verfahrensablauf ist so beschreibbar, dass

- bevor das geschmolzene Metall in die Giesskammer 6 gelangt, können der Formhohlraum 5 und der Angiesskanal 9 bereits via Absperrventil 16 evakuiert werden.
- nach erfolgter Dosierung des Metalls wird der Einpressvorgang gestartet, in dem der Giesskolben 7 langsam über die Dosieröffnung 8 nach vorn (links) fährt.
- die Entlüftung der Giesskammer 6 erfolgt während des Vorfahrens des Giesskolbens 7 via Drosselkanal 10 im Ventil 11 oder separate Entlüftungskanäle oder durch anschliessen eines separaten Vakuumkreises.
- bei Erreichen des Zustandes einer 100 %igen Füllung der Giesskammer mit Metallschmelze schaltet sich das Ventil 11 mittels der Hydraulik 13 schlagartig auf und gibt den Weg für das Metall in den Angiesskanal 9 und in den Formhohlraum 5 frei.



Der Impuls zur Schaltung kann auch wegabhängig oder mittels einer an sich bekannten Sensorik erfolgen.

Die Metallschmelze füllt den Formhohlraum 5 sehr rasch und ohne störende Komprimierung verdrängter Luft.



Der zu füllende Formhohlraum 5 wird erst freigegeben, wenn er entlüftet ist. Die Metallschmelze ist zuvor zu 100% in der Giesskammer 6, 6' vorgefüllt.

Zusätzlich kann eine weitere Entlüftung der Giesskammer 6' (6) bzw. des Ventils 11 im Angiesskanal 9 vorgesehen sein. In einer ersten Phase der Evakuierung ist die Dosieröffnung 8 durch den Giesskolben 7 verschlossen.

Die Hydraulik 13 ist auf Grund der beschriebenen Anordnung temperaturgetrennt von Giesskammer 6 und Form.

BEST AVAILABLE COPY

**Kurzzeichen**

- 1 Vakuum-Druckgiessform
- 2 Formplatte
- 3 Formeinsatz
- 4a Formhälfte
- 4b Formeinsatz
- 5 Formhohlraum
- 6 Giesskammer
- 6` Teil der Giesskammer
- 7 Giesskolben
- 8a Dosieröffnung
- 8b Dosieröffnung
- 9 Angiesskanal
- 10 Drosselkanal
- 11 Ventil
- 12 Kolbenstange
- 13 Hydraulik
- 14 Dichtung
- 15 Entlüftungskanal
- 16 Vakuumabsperrentil

## Patentansprüche

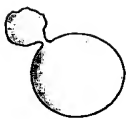
1. Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen zur Herstellung hochqualitativer Gussstücke aus Metallen bzw. deren Legierungen, wobei mittels einer Einrichtung zur Unterdruckerzeugung und einem Absperrventil (16) ein Formhohlraum (5) und eine Giesskammer (6, 6') sowie ein Angiesskanal einer Druckgiessform (1) gesteuert evakuiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass der zu füllende Formhohlraum (5) erst freigegeben wird, wenn er entlüftet ist, die Giesskammer (6, 6') bis zu diesem Zeitpunkt geschlossen ist und zu 100% mit Metallschmelze vorgefüllt wird.



2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Formhohlraum (5) während des Füllens der Giesskammer (6, 6') evakuiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Öffnung der Giesskammer (6, 6') durch Ventil (11) verschlossen wird.

4. Druckgiessform, insbesondere Vakuum-Druckgiessform (1) zur Herstellung von Gussstücken aus Metallen bzw. deren Legierungen mit einer Einrichtung (16) zur Evakuierung des Formhohlraumes (5) und der Giesskammer (6, 6'), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine stirnseitige Öffnung der Giesskammer (6, 6'), die dem Giesskolben (7) gegenüberliegt, durch ein Ventil (11) verschliessbar ist.



5. Druckgiessform nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (11) hydraulisch gesteuert und mit einer Dichtung (14) versehen ist.

6. Druckgiessform nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (11) über eine Kolbenstange (12) temperaturgetrennt mit einer Hydraulik (13) verbunden ist.

BEST AVAILABLE COPY

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen und eine Druckgiessform (1) hierzu, insbesondere zum Druckgiessen von Teilen aus Metallen oder deren Legierungen.

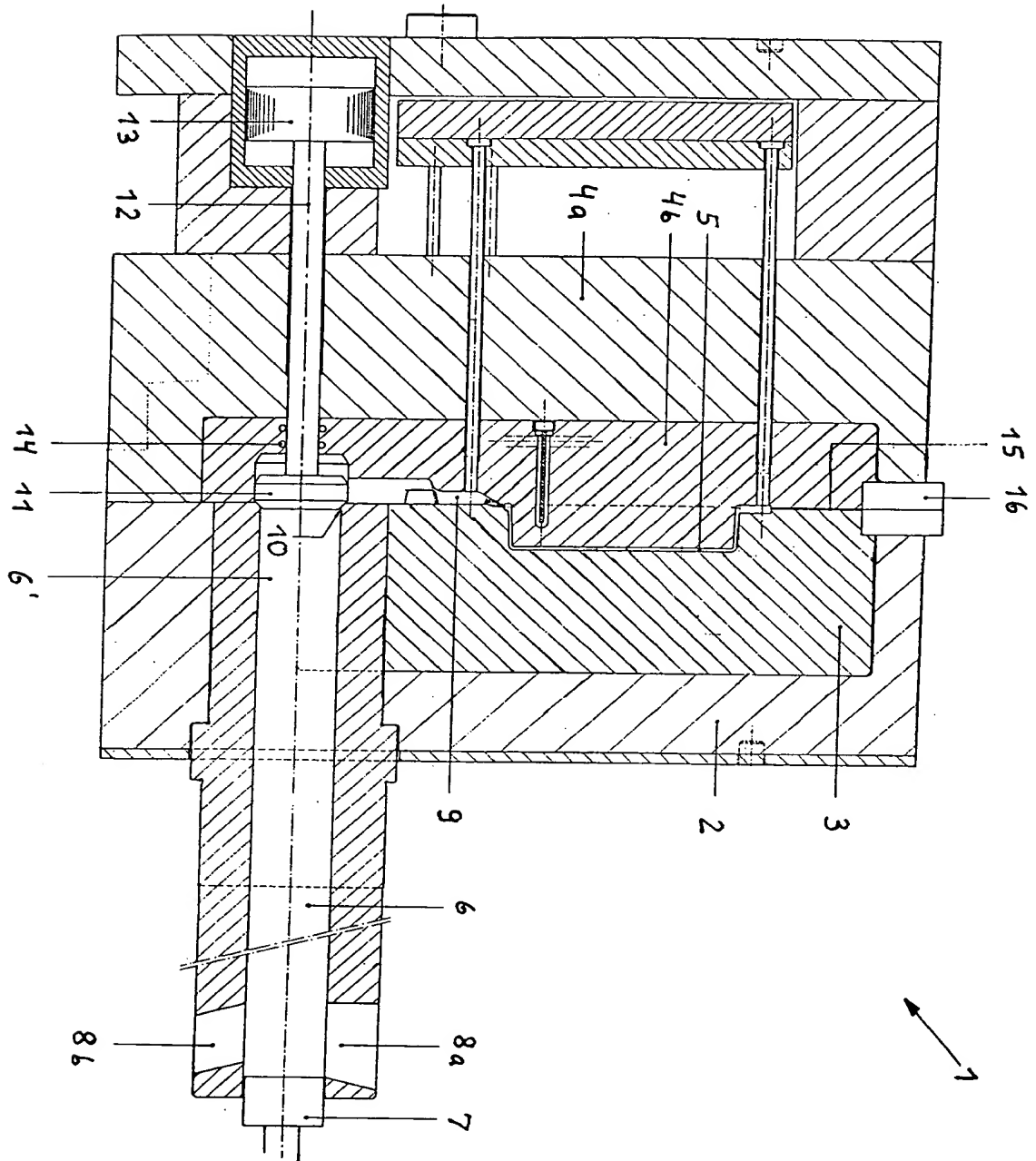
Die Aufgabe besteht darin, eine bessere Gussqualität bei vereinfachter Verfahrensführung zu erreichen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Evakuierung des Formhohlraumes (5) und die Füllung mit Metallschmelze unabhängig voneinander erfolgen.

(Fig.)



REF AVAILABLE COPY



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**